

## DC MOTOR AND ARMATURE STRUCTURE

*pld  
spec*

Patent number: JP2001190052

Publication date: 2001-07-10

Inventor: USUDA TAKESHI; MAKIYO MINORU; MATSUURA KATSUHISA; OGAWA TOSHIYUKI; KUWABARA KOICHI

Applicant: FUJIKURA LTD

Classification:

- international: H02K23/54; H02K23/58

- european:

Application number: JP19990374221 19991228

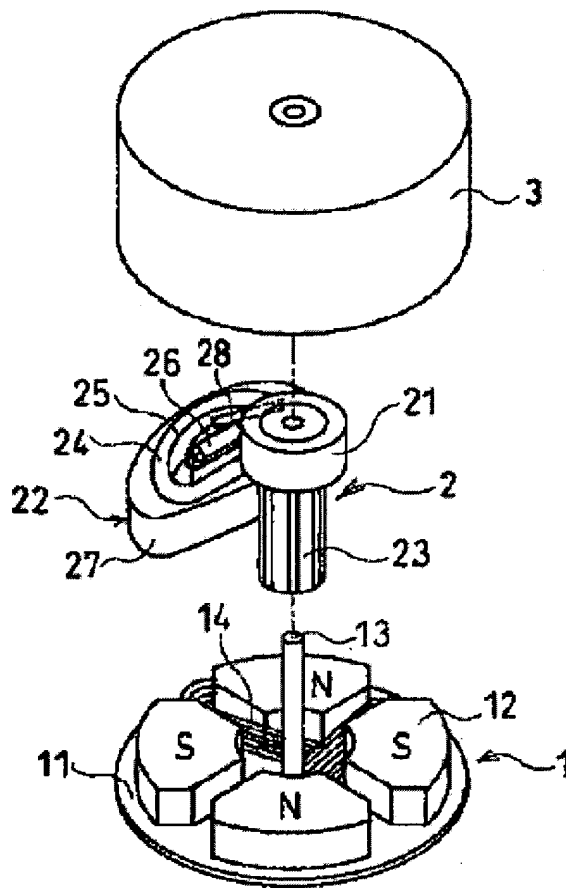
Priority number(s):

### Abstract of JP2001190052

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a DC motor capable of attaining further reduction in size and weight.

**SOLUTION:** This DC vibrating motor comprises a stator 1, a rotor 2 rotatably attached to the stator 1, and a cylindrical cover 3 tightly closing the rotor 2.

The rotor 1 has four permanent magnets 12 disposed annularly and polarized axially. The rotor 2 has an armature 22 eccentrically fixed to the circumferential part of a rotating shaft 21. The armature 22 consists of a first coil 24 and a second coil 25 which are coaxially wound, and a resistor 26 connected to the coils 24, 25 and the resistor 26 by a commutator 23 divided into six in a rotating direction and a brush 14 aligned at a spatial phase angle of 90 degrees. A magnetic body pin 28 for regulating the static position is integrally formed on the armature 22.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-190052  
(P2001-190052A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 23/54  
23/58

識別記号

F I  
H 0 2 K 23/54  
23/58

テ-マコ-ト\* (参考)  
5 H 6 2 3  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-374221

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ  
東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 藤田 岳史

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(72) 発明者 真清 実

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(74) 代理人 100092820

弁理士 伊丹 勝

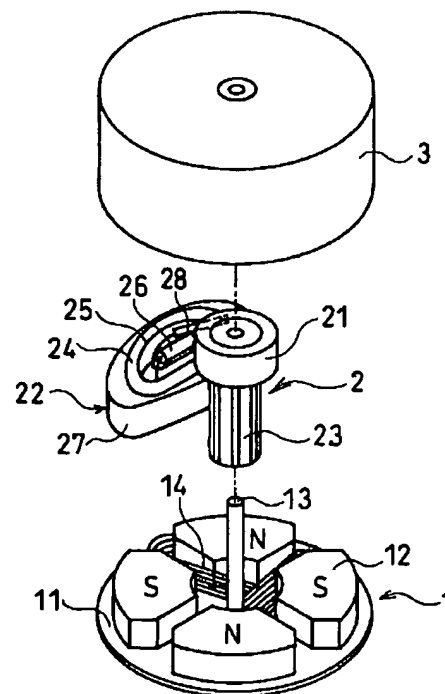
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流モータ及びその電機子構造

(57) 【要約】

【課題】 一層の小型化及び軽量化を図ることができる直流モータを提供する。

【解決手段】 直流振動モータは、固定子1と、この固定子1に回転自在に装着された回転子2と、回転子2を密閉する円筒状のカバー3とにより構成されている。固定子1は、環状に配置されて軸方向に着磁された4つの永久磁石12を有する。回転子2は、回転軸21の周方向の一部に偏心固定された電機子22を備える。電機子22は、同軸巻回された第1のコイル24及び第2のコイル25と、これらコイル24、25と接続される抵抗26とからなる。コイル24、25及び抵抗26には、回転方向に6分割された整流子23と90度の空間位相角をもって配列されたブラシ14とにより電流が供給される。電機子22には、静止位置規制のための磁性体ピン28が一体に設けられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向の複数箇所に磁極を持つように軸方向着磁された環状の又は環状に配置された永久磁石からなる固定子と、

この固定子に対して回転自在に設けられ前記永久磁石の磁極面と対向する電機子が回転軸に偏心固定された回転子と、

この回転子の回転に伴って前記電機子に極性が順次反転する電流を供給する電流路を形成する整流子及びブラシからなる電流路形成手段とを有する直流モータにおいて、

前記電機子は、空間位相が等しくなるように配置された第1のコイル及び第2のコイルと、空間位相には関わりのない抵抗素子と、前記第1及び第2のコイルが前記固定子の1つの磁極の真正面となる位置よりずれた位置で静止するように静止位置を規定する静止位置規定手段とを備え、

前記電流路形成手段は、前記第1のコイル、第2のコイル及び抵抗素子の少なくとも2つに電流をそれぞれ供給するものであることを特徴とする直流モータ。

【請求項2】 前記静止位置規定手段は、前記電機子と一体に前記電機子の中心から周方向に偏位した位置にその位置と前記回転軸を結ぶ線に対して傾斜させた状態で配置された磁性体ピンであることを特徴とする請求項1記載の直流モータ。

【請求項3】 前記固定子は、周方向に4つの磁極を有し、

前記電機子の第1及び第2のコイルは、前記固定子の4つの磁極のうち1乃至2つの磁極を覆う大きさに同軸巻回され、

前記電流路形成手段を構成する整流子は、前記回転子に取り付けられて前記回転子の回転方向に6分割されると共に、各対向する分割体が共通接続されて各分割体の対が前記第1のコイル、第2のコイル及び抵抗にそれぞれ接続され、

前記電流路形成手段を構成するブラシは、前記固定子に取り付けられて前記整流子に対して90度の空間位相差をもってそれぞれ接続される2つのブラシからなるものであることを特徴とする請求項1又は2記載の直流モータ。

【請求項4】 前記第2のコイルは前記第1のコイルの内側に巻回されたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の直流モータ。

【請求項5】 前記第1及び第2のコイルは、2線コイルにより同時に形成されたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の直流モータ。

【請求項6】 周方向の複数箇所に磁極を持つように軸方向着磁された環状の又は環状に配置された永久磁石からなる固定子に対して、回転子を回転自在に設けると共に、前記回転子の前記永久磁石の磁極面と対向する電機

子が回転軸に偏心固定され、前記回転子の回転に伴って前記電機子に極性が順次反転する電流を供給する電流路を整流子及びブラシからなる電流路形成手段で形成した直流モータにおける電機子構造において、

前記電機子は、空間位相が等しくなるように配置された第1のコイル及び第2のコイルと、空間位相には関わりのない抵抗素子と、前記第1及び第2のコイルが前記固定子の1つの磁極の真正面となる位置よりずれた位置で静止するように静止位置を規定する静止位置規定手段とを備え、

前記第1のコイル、第2のコイル及び抵抗素子の少なくとも2つが前記電流路形成手段によって電流をそれぞれ供給されることを特徴とする直流モータの電機子構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話の着信振動発生装置等に使用される直流モータに関し、特に小型化に適した扁平型直流モータ及びその電機子構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】小型の無線電話呼び出し装置や携帯電話等に利用される扁平型直流振動モータとして、従来より、例えば図7に示すように、回転子を偏心構造としたものが知られている（特開平6-205565号）。この振動モータは、環状に配置されて軸方向に着磁された4つの永久磁石101からなる固定子102と、この固定子102の永久磁石101と軸方向に対向する電機子103を備えた回転子104とからなり、回転子104の電機子103が、電流が供給される3つのコイル105を周方向に近接配置させて全体が扇状となるように構成することにより、回転子104を偏心構造としたものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、携帯電話の普及に伴い、電車内等での着信振動を携帯電話本体ではなく、いつも身につけている腕時計等で感じることができるよう、従来よりも更に小型の直流振動モータが望まれている。しかし、上述した従来の扁平型直流振動モータでは、周方向の一箇所に集中させるとは言うものの、三相コイルを周方向に並べて配置するので、回転子は、ある程度大きくならざるを得ず、この結果、全体の小型化を図ることが困難であるという問題がある。

【0004】本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、従来に比べてより一層の小型化及び軽量化を図ることができる直流モータを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、周方向の複数箇所に磁極を持つように軸方向着磁された環状の又は環状に配置された永久磁石からなる固定子と、この固定子

に対して回転自在に設けられ前記永久磁石の磁極面と対向する電機子が回転軸に偏心固定された回転子と、この回転子の回転に伴って前記電機子に極性が順次反転する電流を供給する電流路を形成する整流子及びブラシからなる電流路形成手段とを有する直流モータにおいて、前記電機子が、空間位相が等しくなるように配置された第1のコイル及び第2のコイルと、空間位相には関わりのない抵抗素子と、前記第1及び第2のコイルが前記固定子の1つの磁極の真正面となる位置よりずれた位置で静止するように静止位置を規定する静止位置規定手段とを備え、前記電流路形成手段が、前記第1のコイル、第2のコイル及び抵抗素子の少なくとも2つに電流を供給するものであることを特徴とする。

【0006】また、本発明は、周方向の複数箇所に磁極を持つように軸方向着磁された環状の又は環状に配置された永久磁石からなる固定子に対して、回転子を回転自在に設けると共に、前記回転子の前記永久磁石の磁極面と対向する電機子が回転軸に偏心固定され、前記回転子の回転に伴って前記電機子に極性が順次反転する電流を供給する電流路を整流子及びブラシからなる電流路形成手段で形成した直流モータにおける電機子構造において、空間位相が等しくなるように配置された第1のコイル及び第2のコイルと、空間位相には関わりのない抵抗素子と、前記第1及び第2のコイルが前記固定子の1つの磁極の真正面となる位置よりずれた位置で静止するように静止位置を規定する静止位置規定手段とを備え、これら第1のコイル、第2のコイル及び抵抗素子の少なくとも2つが前記電流路形成手段によって電流をそれぞれ供給されることを特徴とする。

【0007】本発明によれば、電機子が空間位相を等しくするように配置された第1及び第2のコイルと、空間位相には関与しない抵抗とにより構成され、前記第1及び第2のコイル並びに抵抗の少なくとも2つに電流を供給するように構成されているので、電機子は、見かけ上1コイルモータと同様に小型、軽量化することができ、製造コストも低減することができる。しかも、本発明によれば、第1及び第2のコイル並びに抵抗を設けたことにより、整流子とブラシとの位置関係において、電気的無通電域（デッドポイント）がなく、電源供給さえ確実に行えばいつでもスムーズな回転が得られる。更に本発明によれば、電機子と一体に静止位置規定手段を設けて、電機子はその中心が固定子側の永久磁石の磁極面中心からずれた状態で静止するようにしている。これにより、再通電時に回転起動不能となることがない。静止位置規定手段としては例えば、電機子の中心より偏位した位置に、その位置と回転軸を結ぶ線に対して傾斜させた状態で磁性体ピンを配置すればよい。この磁性体ピンと永久磁石の間に作用する力により電機子の静止位置が決定される。

【0008】本発明の好ましい実施形態によれば、前記

固定子は、例えば周方向に4つの磁極を有し、前記電機子の第1及び第2のコイルは、前記固定子の4つの磁極のうち1乃至2つの磁極を覆う大きさに同軸巻回され、前記電流路形成手段を構成する整流子は、前記回転子に取り付けられて前記回転子の回転方向に6分割されると共に、各対向する分割体が共通接続されて各分割体の対が前記第1のコイル、第2のコイル及び抵抗にそれぞれ接続され、前記電流路形成手段を構成するブラシは、前記固定子に取り付けられて前記整流子に対して90度の空間位相差をもってそれぞれ接続される2つのブラシからなるものである。

【0009】また、前記第2のコイルは前記第1のコイルの内側に巻回されたものであっても良いし、前記第1及び第2のコイルは、2線コイルにより同時に形成されたものであってもよい。いずれの場合でも1コイル製造と製造工程は殆ど変わらないので、製造コストを抑えることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した実施例を参照して、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例に係る扁平型直流振動モータを示す分解斜視図、図2は平面図である。この直流振動モータは、固定子1と、この固定子1に回転自在に装着された回転子2と、回転子2を密閉する円筒状のカバー3とにより、全体が扁平円筒状となるように構成されている。固定子1は、円盤状のプレート11と、このプレート11の上に、S極とN極とが交互に並ぶように、環状に配置されて軸方向に着磁された4つの永久磁石12と、プレート11の中央から立ち上がる回転子2の支持用の支持軸13と、永久磁石12の間の隙間からプレート11の中心部に向かって延びる、90度の空間位相をもって配置された2つのブラシ14とにより構成されている。

【0011】回転子2は、支持軸13に回転自在に支持される回転軸21と、この回転軸21の周方向の一部に偏心状態で固定された電機子22と、回転軸21の外周面に配置された、周方向に6分割された整流子（コンミテータ）23とを備えて構成されている。整流子23は、ブラシ14と共に電流路形成手段を構成する。電機子22は、同軸巻回された第1のコイル24（外側のコイル）と、第2のコイル25（内側のコイル）と、これらコイル24、25と接続される抵抗26と、これらを一体的に支持する樹脂フレーム27と、静止位置規定用の磁性体ピン28とを含む。

【0012】第1のコイル24、第2のコイル25及び抵抗26は、例えば図3（a）に示すように、スター結線される。整流子23は、6分割された分割片のうち、対向する分割片同士が接続され、これら接続された分割片のペアがそれぞれ第1のコイル24、第2のコイル25及び抵抗26に接続される。この整流子23に対して90度の空間位相差をもって配置されたブラシ14から

電流が供給される。これにより、回転子2が回転すると、第1のコイル24、第2のコイル25及び抵抗26に、電源からブラシ14及び整流子23を介して電流が供給される。このとき、2つのブラシ14は、第1及び第2のコイル24、25及び抵抗26に接続された整流子23の少なくとも2つと接続される。回転子2の回転角度によっては片方のブラシ14に2つの整流子23が接触することがあるが、これによって電機子22の回転角度によらず、電機子22に電流を供給し続けることができる。また、同図(b)に示すように、これら第1のコイル24、第2のコイル25及び抵抗26をΔ結線によって接続するようにしても良い。抵抗26は、そのインピーダンスがコイル24、26のインピーダンスと整合する値に設定されている。

【0013】図4は、この直流振動モータの動作を説明するためのトルク波形図であり、図中斜線を示した部分が電流供給区間を示している。図示のように、コイルに電流が流れている時の発生トルクは、コイルと磁極位置との位置関係及び電流値によって決定されるが、第1のコイル24と第2のコイル25とは、空間的位相が等しいため、電流が供給されている期間での発生トルクはほぼ等しい。なお、抵抗26には、電流が流れていてもトルクは発生しない。

【0014】図中a～fにおける回転子2と固定子1との位置関係を図5(a)～(f)にそれぞれ対応して示す。a区間では、図5(a)に示すように、ブラシ14と整流子23との位置関係により、第1及び第2のコイル24、25に電流が流れ、抵抗26には電流は流れない。2つのコイル24、25は、2つの永久磁石12を均等にまたがる位置を通過するので、コイル24、25には共に最も大きなトルクが発生する。

【0015】時刻bでは、図5(b)のように、第1のコイル24については電流が継続的に流れるが、第2のコイル25への電流供給が断たれ、抵抗26に電流が流れ始める。以後、区間cでは、同図(c)のように、第1のコイル24と抵抗26に電流が流れ、第1のコイル24のみに発生するトルクによって回転子2は回転する。

【0016】時刻dになると、同図(d)のように、第1のコイル24への電流供給が断たれ、第2のコイル25への電流供給が開始される。この間、抵抗26には電流が流れ続ける。区間eでは、同図(e)のように、第2のコイル25と抵抗26とに電流が流れ、次の磁極との関係で回転トルクが継続的に発生する。時刻fでは、抵抗26への電流供給が断たれ、第1のコイル24への電流供給が開始される。

【0017】このように、この直流振動モータでは、電機子22がどの角度にあってもいずれか1つ以上のコイルに電流が流れる。第1、第2のコイル24、25に電流が流れると、永久磁石12の磁力線によってフレミン

グの左手の法則に従った一定の向きの回転トルクが発生する。もし抵抗26を第3のコイルとして第1及び第2のコイル24、25と同軸配置したとすると、第3のコイルには、第1及び第2のコイル24、25とは別の向きの電流が流れ、磁力の向きが反対になるため、回転子2の回転負荷となることが予想されるが、この実施例のモータのように、3相のうちの2相分についてのみコイル24、25に電流を流し、他の1相分についてはトルク発生がない抵抗26に電流を流すようにしているので、上記のような回転負荷が生じることもなく、スムーズな回転が可能になる。回転子2が回転すると、電機子22が回転軸21に対して偏心しているため、遠心力により振動が発生する。

【0018】このモータでは、整流子23の隣接分割片間が短絡しても、必ず電源間には、コイル24、25又は抵抗26が介在するので短絡電流は流れない。このため、隣接分割片間を極力短くすることができ、電流が流れないデッドポイントをゼロにすることができる。これにより、起動時に電流が流れずに起動不能になるという現象は防止することができる。

【0019】しかし、第1及び第2のコイル24、25が1つの磁極の真上に位置した状態で停止すると、電機子22は、どちらの向きにでも回転可能になり、回転方向が定まらなくなる。このため、この実施例では、図2に示すように電機子22の上面に一体に磁性体ピン28を設けている。磁性体ピン28は、例えば円柱状、円筒状、フラットバー状等の鉄であり、電機子22の中心から周方向に偏位した位置に配置される。またこの場合、磁性体ピン28は、その中心と回転中心を結ぶ直線からは傾斜した状態に配置される。具体的に磁性体ピン28の方向は、隣接する永久磁石12の間の磁力線の向きに沿うように配置すれば磁気力が最も強くなる。しかしこの方向に限られるわけではなく、静止位置及び回転駆動に影響を及ぼさない程度の磁気吸引力を得るために適切な角度を決定することができる。これにより、ピン28は、永久磁石12と永久磁石12との間の位置に磁力を受けて移動するので、電機子22の停止状態での位置は、永久磁石12の磁極面の中心からずれた、図2に示すように、必ず一方の回転トルクを受ける位置に位置決めされることになる。

【0020】なお、本発明は、上述した実施例に限定されるものではない。上記実施例では、第1のコイル24を外側巻線、第2のコイル25を内側巻線としたが、例えば図6に示すように、第1のコイル31及び第2のコイル32を2重巻線で同時に形成するようにしても良い。第1及び第2のコイル24、25をこのように2重巻線で形成すると、両コイル31、32に均等な回転トルクが発生するうえ、1巻コイルの作成と同様に作成することができるので、製造工程も簡単になる。また実施例では扁平型振動モータを説明したが、振動を目的とす

るもの以外に一般的な小型直流モータに適用することができる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、電機子が空間位相を等しくするように配置された第1及び第2のコイルと、空間位相には関与しない抵抗とにより構成され、前記第1及び第2のコイル並びに抵抗の少なくとも2つに電流を供給するように構成されているので、電機子は、見かけ上1コイルモータと同様に小型、軽量化することができ、製造コストも低減することができる。うえ、第1及び第2のコイル並びに抵抗のどれかには必ず電流が流れるので、電氣的無通電域（デッドポイント）を無くすることが出来、スムーズな起動が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る直流振動モータの分

解斜視図である。

【図2】 同直流振動モータの平面図である。

【図3】 同直流振動モータの回路図である。

【図4】 同直流振動モータの発生トルクと時間との関係を示す図である。

【図5】 同直流振動モータのトルク発生原理を説明するための図である。

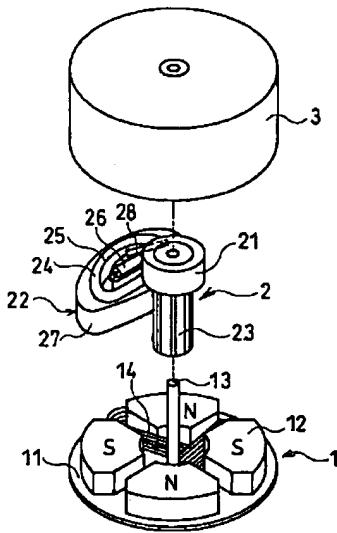
【図6】 本発明の他の実施例に係る直流振動モータの平面図である。

【図7】 従来の直流振動モータの平面図である。

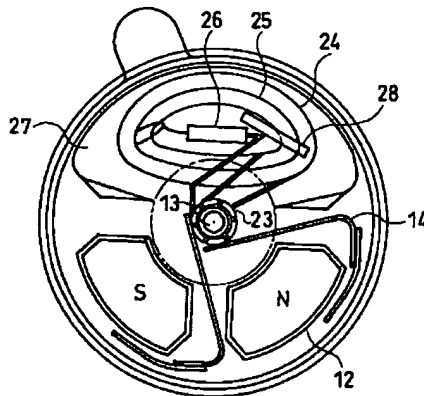
【符号の説明】

1, 102…固定子、2, 104…回転子、3…カバー、11…プレート、12, 101…永久磁石、13…支持軸、14…ブラシ、21…回転軸、22…電機子、23…整流子、24, 31…第1のコイル、25, 32…第2のコイル、26…抵抗、28…磁性体ピン。

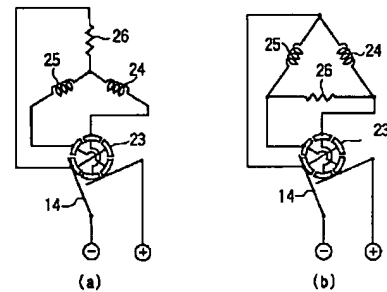
【図1】



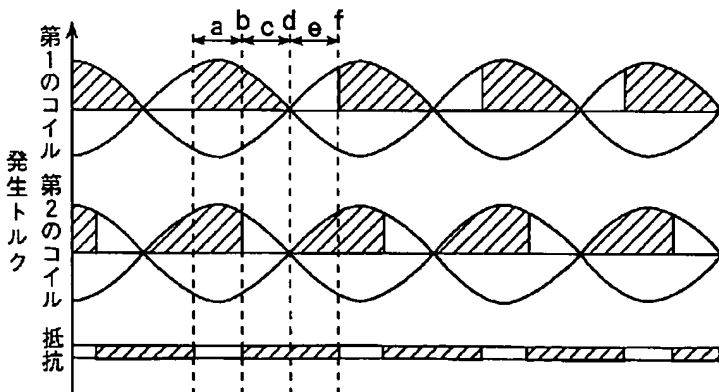
【図2】



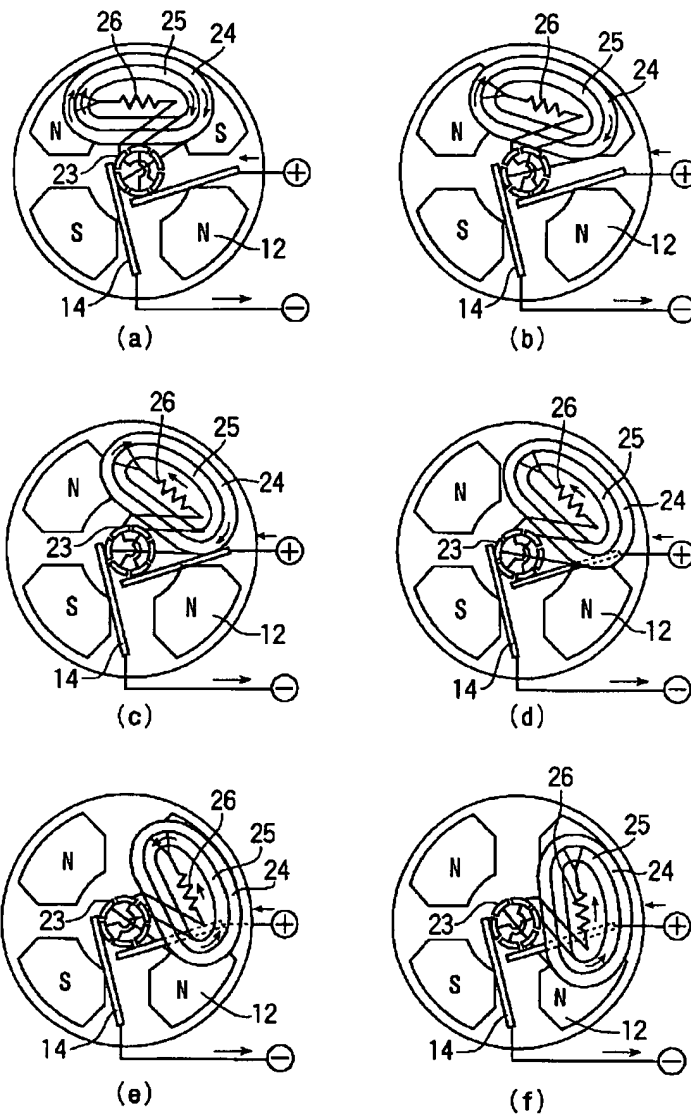
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

